

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-052656

(43)Date of publication of application : 25.02.2003

(51)Int.Cl.

A61B 5/0476

(21)Application number : 2001-249428

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 20.08.2001

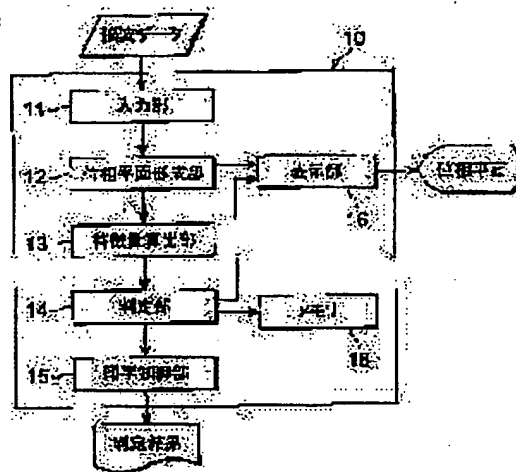
(72)Inventor : TSUBOSHITA YUKIHIRO  
ICHIKAWA KAZUHISA

## (54) APPARATUS AND METHOD FOR ANALYZING ELECTROENCEPHALOGRAM AND ELECTROENCEPHALOGRAM ANALYTIC PROGRAM AND COMPUTER READABLE RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To objectively judge the presence or absence of a psychoneurotic disease by a simple method even by not a skilled physician while the burden on an operator is reducing.

SOLUTION: An apparatus 10 for analyzing an electroencephalogram comprises an input unit 11 for inputting electroencephalogram data, a phase plane forming unit 12 for plotting a cerebral induction potential V and a time differential  $dV/dt$  in the input data on a V- $dV/dt$  phase plane, a feature content calculating unit 13 for calculating an aspect ratio of a maximum value of an absolute value of the cerebral induction potential V to a maximum value of an absolute value of the time differential  $dV/dt$  as a feature content representing a relation between the potential V and the differential  $dV/dt$ , a judging unit 14 for judging the presence or absence of a psychoneurotic disease according to whether the calculated aspect ratio falls within a range between the minimum value and the maximum value of a standard value relating to the aspect ratio or not, a print controller 15 for outputting a judged result and a display unit 16. Thus, if the electroencephalogram is input, the presence or absence of a psychoneurotic disease is automatically judged, and the judged result is output.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-52656

(P2003-52656A)

(43) 公開日 平成15年2月25日 (2003.2.25)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ページ数 (参考)
A 61 B 5/0476		A 61 B 5/04	322 4C027

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-249428(P2001-249428)

(22) 出願日 平成13年8月20日 (2001.8.20)

(71) 出願人 000005486

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 坪下 幸寛

神奈川県足柄上郡中井町陸430グリーンテ

クなかい 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 市川 一寿

神奈川県足柄上郡中井町陸430グリーンテ

クなかい 富士ゼロックス株式会社内

(74) 代理人 100088155

弁理士 長谷川 芳樹 (外1名)

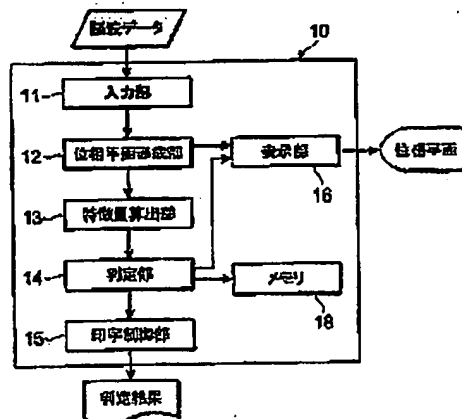
Pターム(参考) 40027 AA03 CC06 GG00 BB03

(54) 【発明の名称】 脳波解析装置、脳波解析方法、脳波解析プログラム及びコンピュータ読み取り可能な記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 作業者の負担を軽減しつつ、熟練した医師でなくとも簡便な方法で客観的に精神神経疾患の有無を判定する。

【解決手段】 脳波解析装置10に、脳波データを入力するための入力部11と、入力された脳波データにおける大脳誘発電位V及び時間微分 $dV/dt$ を、 $V-dV/dt$ 位相平面上にプロットする位相平面形成部12と、大脳誘発電位Vと時間微分 $dV/dt$ との関係を表す特徴量として、大脳誘発電位Vの絶対値の最大値と時間微分 $dV/dt$ の絶対値の最大値とのアスペクト比を算出する特徴量算出部13と、算出されたアスペクト比が当該アスペクト比に関する標準値の最小値と最大値の間にあるか否かにより精神神経疾患の有無を判定する判定部14と、判定結果を出力する印字制御部15及び表示部16とを備えたので、脳波データが入力されれば自動的に精神神経疾患の有無が判定され、判定結果が出力される。



(2)

特開2003-52656

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 脳波データを入力する入力手段と、

前記脳波データにおける大脳誘発電位Vと時間微分dV/dtとの関係を表す所定の特徴量を算出する特徴量算出手段と、

前記特徴量算出手段により算出された特徴量と当該特徴量に関する標準値とに基づいて、精神神経科疾患の有無を判定する判定手段と、

前記判定手段による判定結果を出力する出力手段と、

を有する脳波解析装置。

【請求項2】 前記特徴量算出手段は、前記特徴量として、大脳誘発電位Vと時間微分dV/dtとの比を算出することを特徴とする請求項1記載の脳波解析装置。

【請求項3】 前記大脳誘発電位Vと時間微分dV/dtとの比は、大脳誘発電位Vの絶対値の最大値と時間微分dV/dtの絶対値の最大値との比であることを特徴とする請求項2記載の脳波解析装置。

【請求項4】 前記大脳誘発電位Vと時間微分dV/dtとの比は、大脳誘発電位Vの絶対値の平均値と時間微分dV/dtの絶対値の平均値との比であることを特徴とする請求項2記載の脳波解析装置。

【請求項5】 前記大脳誘発電位Vと時間微分dV/dtとの比は、大脳誘発電位Vに関する分散と時間微分dV/dtに関する分散との比であることを特徴とする請求項2記載の脳波解析装置。

【請求項6】 脳波データを入力する入力工程と、

前記脳波データにおける大脳誘発電位Vと時間微分dV/dtとの関係を表す所定の特徴量を算出する特徴量算出工程と、

前記特徴量算出手段により算出された特徴量と当該特徴量に関する標準値とに基づいて、精神神経科疾患の有無を判定する判定工程と、

前記判定手段による判定結果を出力する出力工程と、

を、コンピュータに実行させるための脳波解析プログラム。

【請求項7】 脳波データを入力する入力ステップと、前記脳波データにおける大脳誘発電位Vと時間微分dV/dtとの関係を表す所定の特徴量を算出する特徴量算出ステップと、

前記特徴量算出手段により算出された特徴量と当該特徴量に関する標準値とに基づいて、精神神経科疾患の有無を判定する判定ステップと、

前記判定手段による判定結果を出力する出力ステップと、

を、コンピュータに実行させるための脳波解析プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、脳波データを用いて、精神分裂病、躁鬱病、癲癇等の精神神経科疾患の有無を自動的に解析する脳波解析装置、脳波解析方法、脳波解析プログラム及びコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来より、精神分裂病、躁鬱病、癲癇等の精神神経科疾患の有無は、被験者の脳波データを採取し、得られた時系列の脳波データをグラフ化して出力した上で、熟練した医師が、視覚的に被験者の脳波データを把握し、過去の経験・知識に基づいて判定している。

【0003】しかし、このような判定では、判定にあたった医師の主観により判定結果が異なってくる、あるいは、高度な知識・経験を持つ熟練した医師でなければ作業を代行できない等の不都合が生じていた。

【0004】一方、例えば癲癇を罹患しているか否かの判定を行う場合、被験者にいつ発作が起こるか分からないという理由から長時間（例えば24時間）継続して脳波データを採取し、その全データを解析する必要がある。そのため、非常に膨大な量の脳波データを手で解析する必要性があった。

【0005】本発明は、上記課題を解決するために成されたものであり、作業者の負担を軽減しつつ、熟練した医師でなくとも簡便な方法で客観的に精神神経科疾患の有無を判定することができる脳波解析装置、脳波解析方法、脳波解析プログラム及びコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係る脳波解析装置は、脳波データを入力する入力手段と、前記脳波データにおける大脳誘発電位Vと時間微分dV/dtとの関係を表す所定の特徴量を算出する特徴量算出手段と、前記特徴量算出手段により算出された特徴量と当該特徴量に関する標準値とに基づいて、精神神経科疾患の有無を判定する判定手段と、前記判定手段による判定結果を出力する出力手段と、を有することを特徴とする。

【0007】また、本発明に係る脳波解析方法は、脳波データを入力する入力工程と、前記脳波データにおける大脳誘発電位Vと時間微分dV/dtとの関係を表す所定の特徴量を算出する特徴量算出工程と、前記特徴量算出手段により算出された特徴量と当該特徴量に関する標準値とに基づいて、精神神経科疾患の有無を判定する判定工程と、前記判定手段による判定結果を出力する出力工程と、を有することを特徴とする。

【0008】また、本発明に係る脳波解析プログラムは、脳波データを入力する入力ステップと、前記脳波データにおける大脳誘発電位Vと時間微分dV/dtとの関係を表す所定の特徴量を算出する特徴量算出ステップ

と、前記特徴量算出手段により算出された特徴量と当該特徴量に関する標準値とに基づいて、精神神経科疾患の有無を判定する判定ステップと、前記判定手段による判定結果を出力する出力ステップとを、コンピュータに実行させることを特徴とする。

【0009】ところで、上記本発明に係る脳波解析装置、脳波解析方法、及び脳波解析プログラムは、同じ技術的思想（発明）に基づくものであり、それぞれ当該発明を、装置として捉えたもの、方法として捉えたもの、プログラムとして捉えたものである。なお、本発明に係るコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、本発明に係る脳波解析プログラムが記録された、コンピュータ読み取り可能な記録媒体として捉えることができる。

【0010】そこで、以下では、本発明に係る脳波解析装置による課題解決手段を説明するが、脳波解析方法及び脳波解析プログラムについての課題解決手段も同一思想に基づくものである。

【0011】本発明に係る脳波解析装置では、入力手段により脳波データが入力されると、特徴量算出手段が、脳波データにおける大脳誘発電位 $V$ と時間微分 $dV/dt$ との関係を表す所定の特徴量を算出する。

【0012】ここで特徴量算出手段は、例えば、特徴量として、大脳誘発電位 $V$ と時間微分 $dV/dt$ との比を算出する。より詳しくは、その比は、大脳誘発電位 $V$ の絶対値の最大値と時間微分 $dV/dt$ の絶対値の最大値との比であってよいし、大脳誘発電位 $V$ の絶対値の平均値と時間微分 $dV/dt$ の絶対値の平均値との比であってよいし、大脳誘発電位 $V$ に関する分散と時間微分 $dV/dt$ に関する分散との比であってよい。これらは、脳波データから比較的容易に算出することができる。

【0013】そして、判定手段は、算出された特徴量と当該特徴量に関する標準値とに基づいて、精神神経科疾患の有無を判定する。ここでは例えば、算出された特徴量が、精神神経科疾患無しと判定すべき所定の範囲内にある場合、検査すれば、算出された特徴量が、当該特徴量に関する標準値の最小値以上で標準値の最大値以下である場合に、精神神経科疾患無しと判定し、それ以外の場合に、精神神経科疾患有りと判定することができる。

【0014】さらに、出力手段が、上記判定結果を出力する。例えば、判定結果を表示装置に表示してもよいし、印刷装置で用紙にプリント出力してもよいし、スピーカから音声出力してもよい。

【0015】以上のようにして、自動的に精神神経科疾患の有無が判定され、その判定結果が出力されるので、操作員は、特に、熟練を要する作業を行わずとも、判定結果を容易に知得することができる。このように本発明によれば、作業員の負担を軽減しつつ、熟練した医師でなくとも簡便な方法で客観的に精神神経科疾患の有無を判定することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて、本発明の実施の形態について説明する。

【0017】図1は、本実施形態に係る脳波解析装置10の構成を表す機能ブロック図である。この図1に示すように、脳波解析装置10は、脳波データを入力するための入力部11と、入力された脳波データにおける大脳誘発電位 $V$ 及び時間微分 $dV/dt$ を、 $V-dV/dt$ 位相平面上にプロットする位相平面形成部12と、脳波データにおける大脳誘発電位 $V$ と時間微分 $dV/dt$ との関係を表す所定の特徴量として、大脳誘発電位 $V$ の絶対値の最大値と時間微分 $dV/dt$ の絶対値の最大値との比（これは $V-dV/dt$ 位相平面上のアスペクト比に相当するため、以下単に「アスペクト比」という。）を算出する特徴量算出部13と、算出されたアスペクト比が当該アスペクト比に関する標準値の最小値と最大値の間にあるか否かにより精神神経科疾患の有無を判定する判定部14と、判定結果をプリント出力する印字制御部15と、判定結果や $V-dV/dt$ 位相平面等を表示する表示部16と、判定結果等のデータを記憶するためのメモリ18とを含んで構成されている。

【0018】なお、上記機能ブロックのうち、位相平面形成部12、特徴量算出部13及び判定部14については、ハードウェア的にはCPUにより構成される。

【0019】次に、図2の流れ図に沿って、脳波解析装置10により実行される脳波解析処理を説明する。

【0020】まず、図2のステップS201では、入力部11により被験者の脳波データが入力され、次のステップS202では、位相平面形成部12により上記入力された脳波データにおける大脳誘発電位 $V$ 及び時間微分 $dV/dt$ が $V-dV/dt$ 位相平面上にプロットされ、 $V-dV/dt$ 位相平面が形成される。例えば、ステップS201では、図3に示すような被験者の脳の所定部位における時系列的な脳波データが入力され、ステップS202では、図4、図5に示すような脳波軌跡がプロットされた $V-dV/dt$ 位相平面が形成される。図4は健康者の脳波軌跡を、図5は癲癇の患者の脳波軌跡を示している。なお、形成された $V-dV/dt$ 位相平面は、必要に応じて、表示部16により表示することができる。

【0021】そして、ステップS203では、特徴量算出部13により、脳波データにおける大脳誘発電位 $V$ と時間微分 $dV/dt$ との関係を表す所定の特徴量として、大脳誘発電位 $V$ の絶対値の最大値と時間微分 $dV/dt$ の絶対値の最大値との比（アスペクト比）が算出される。

【0022】このとき、 $V-dV/dt$ 位相平面における、 $V$ 軸と脳波軌跡との交点の集合を $[V_e]$ 、 $dV/dt$ 軸と脳波軌跡との交点の集合を $[dV/dt_e]$ とし、 $[dV/dt_e]$ における $dV/dt$ の最大値 $|dV/dt|_{\max}$ を、 $[V_e]$ における $V$ の絶対値の最大値 $|V|_{\max}$ によって除算することにより、ア

スペクトル比が算出される。図6には、上記方法により算出された癲癇の患者のアスペクト比と、健康者のアスペクト比とを示す。

【0023】次のステップS204では、判定部14によって、上記算出されたアスペクト比が、当該アスペクト比に関する標準値の最小値と最大値の間にあるか否かにより精神神経科疾患の有無が判定される。即ち、算出されたアスペクト比が、当該アスペクト比に関する標準値の最小値と最大値の間にある場合、被験者に精神神経科疾患があると判定され、算出されたアスペクト比が、標準値の最小値と最大値の外にある場合、被験者に精神神経科疾患が無いと判定される。

【0024】そして、ステップS205では、判定結果が、表示部16に表示され、また、必要に応じて印字制御部15によりプリント出力される。また、判定結果はメモリ18に記憶される。

【0025】以上のような脳波解析処理により、自動的に精神神経科疾患の有無が判定され、その判定結果が出力されるので、脳波解析装置の操作員は、特に、熱線を要する作業を行わずとも、判定結果を容易に知得することができる。このように、操作員の負担を軽減しつつ、熟練した医師でなくとも簡便な方法で客観的に精神神経科疾患の有無を判定することができる。

【0026】なお、図2のステップS203では、特徴量として、大脳発電位Vの絶対値の最大値と時間微分 $dV/dt$ の絶対値の最大値との比を算出する以外に、 $[dV/dt]_n$ における $dV/dt$ 値の絶対値の平均値 $|dV/dt|_n$ 、...を、 $[V]_n$ におけるV値の絶対値の平均値 $|V|_n$ によって除算することで得られた値を特徴量としてもよいし、 $[dV/dt]_n$ における $dV/dt$ 値に対する分散を、 $[V]_n$ におけるV値に対する分散によって除算することで得られた値を特徴量としてもよい。

【0027】最後に、本発明の実施形態に係る脳波解析プログラム、及び当該脳波解析プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体（以下、単に記録媒体という）について説明する。

【0028】ここで、記録媒体とは、コンピュータのハードウェア資源に備えられている読み取り装置に対して、プログラムの記述内容に応じて、電気、光、電気等のエネルギーの変化状態を引き起こして、それに対応する信号の形式で、読み取り装置にプログラムの記述内容を伝達できるものである。かかる記録媒体としては、例えば、磁気ディスク、光ディスク、CD-ROM、コンピュータに内蔵されるメモリなどが該当する。

【0029】図7は、本発明の実施形態に係る記録媒体の構成図である。記録媒体100は、図7に示すように、プログラムを記録するプログラム領域100aを備えている。このプログラム領域100aには、脳波解析プログラム102が記録されている。

【0030】この脳波解析プログラム102は、上記の

脳波解析処理を実行するプログラムであって、図7に示すように、処理を統括するメインモジュール102aと、脳波データの入力処理を行うための入力モジュール102bと、 $V-dV/dt$ 位相平面を形成し当該 $V-dV/dt$ 位相平面上での特徴量を算出する特徴量算出モジュール102cと、算出された特徴量とその標準値に基づき精神神経科疾患の有無を判定する判定モジュール102dと、判定結果の出力処理を行う出力モジュール102eとを備えて構成される。

【0031】図8は、記録媒体100に記録された脳波解析プログラムを実行するためのコンピュータ（例えば図1の脳波解析装置10に内蔵のコンピュータ）10Sのシステム構成図である。コンピュータ10Sは、脳波解析プログラムの実行等を制御するCPU17と、記録媒体100に記録された脳波解析プログラムを読み取り可能な読み取り装置19と、メモリ18と、ディスプレイ等より成る表示部16と、テンキー等より成る入力部11と、判定結果の印字出力を制御する印字制御部15とを備えている。ここで、記録媒体100が読み取り装置19に挿入されると、記録媒体100に記録された情報が読み取り装置19からアクセス可能となり、図7に示す記録媒体100のプログラム領域100aに記録された脳波解析プログラム102が、コンピュータ10Sによって実行可能となる。

【0032】上記読み取り装置19としては、記録媒体100に対応して、フレキシブルディスクドライブ装置、CD-ROMドライブ装置、あるいは磁気テープドライブ装置などが用いられる。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、作業員の負担を軽減しつつ、熟練した医師でなくとも簡便な方法で客観的に精神神経科疾患の有無を判定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 発明の実施形態に係る脳波解析装置の構成を表す概略ブロック図である。

【図2】 脳波解析処理の内容を示す流れ図である。

【図3】 時系列的にプロットされた脳波の一例である。

【図4】  $V-dV/dt$ 位相平面上にプロットされた健康者の脳波軌跡である。

【図5】  $V-dV/dt$ 位相平面上にプロットされた癲癇の患者の脳波軌跡である。

【図6】 健康者及び癲癇の患者に関するアスペクト比の計算例を示す棒グラフである。

【図7】 記録媒体の構成図である。

【図8】 コンピュータのシステム構成図である。

【符号の説明】

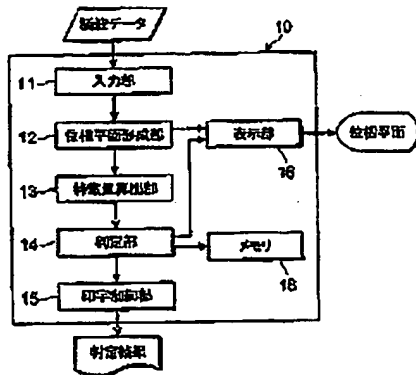
10…脳波解析装置、10S…コンピュータ、11…入力部、12…位相平面形成部、13…特徴量算出部、1

(5)

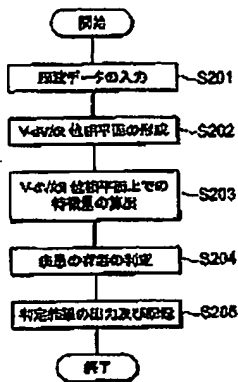
特開2003-52656

4…判定部、15…印字制御部、16…表示部、17…CPU、18…メモリ、19…読み取り装置、100…\* 記録媒体、100a…プログラム領域、102…脳波解析プログラム

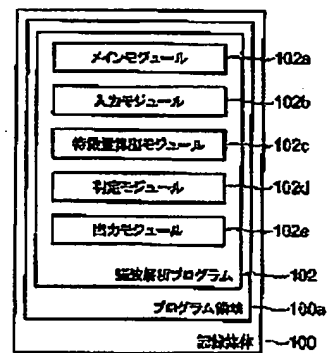
【図1】



【図2】

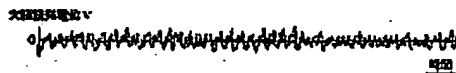


【図7】

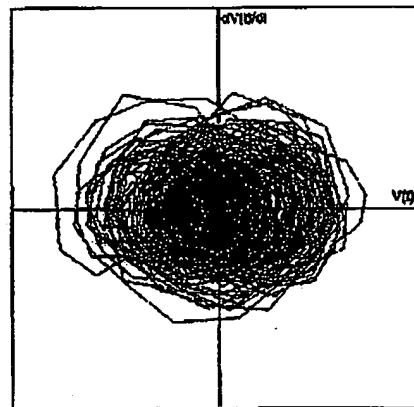
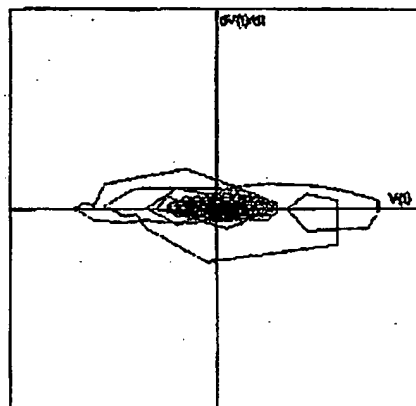


【図3】

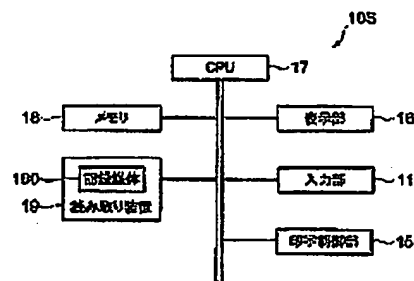
【図4】



【図5】



【図8】



(6)

特開2003-52656

【図6】

